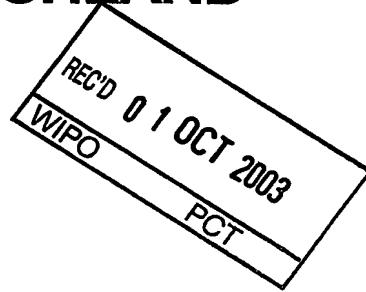


REC'D PCT/P10 10 MAR 2003
TUTEP U3/TUTU4 X2

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 43 791.2

Anmeldetag: 17. September 2002

Anmelder/Inhaber: Bernd Schäfer,
Oberägeri/CH

Bezeichnung: Halswirbelplatte

IPC: A 61 B 17/58

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Anmelder:
Bernd Schäfer
Eggstraße 27
6315 OBERÄGERI
SCHWEIZ

39670160

17.09.2002
STE/HUT

Titel: Halswirbelplatte

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Halswirbelplatte für die Osteosynthese mit wenigstens zwei Aufnahmeöffnungen für die Schraubenköpfe von Knochenschrauben zum Befestigen der Halswirbelplatte an zwei Halswirbeln, wobei die Aufnahmeöffnungen im distalen Bereich über ihren Umfang eine Riffelung, insbesondere Längsriffelung, aufweisen. Die Erfindung betrifft auch eine Knochenschraube, insbesondere für eine derartige Halswirbelplatte, mit einem Schraubenkopf und einem ein Gewinde aufweisenden Schraubenschaft, wobei der Schraubenkopf an seinem Außenumfang eine Riffelung, insbesondere Längsriffelung, aufweist.

Knochenplatten sind allgemein bekannt, zum Beispiel aus der DE 199 50 270 A1. Derartige Knochenplatten werden zum Beispiel an Wirbeln befestigt, um die Wirbel zu orientieren und zu stabilisieren. Hierfür werden die einzelnen Knochenplatten über Stäbe miteinander verbunden, wobei die Stäbe an den Knochenplatten befestigt, insbesondere festgeklemmt werden.

Zum Befestigen der Knochenplatten an den Wirbeln werden Knochenschrauben verwendet, die die Knochenplatten durchdringen und in den Wirbel eingeschraubt werden. Die Knochenplatte wird in der Regel mittels des Schraubenkopfes festgehalten.

Aus der US 5,275,601 ist ebenfalls eine Knochenschraube bekannt, die mit ihrem, eine Riffelung aufweisenden, konischen Schraubenkopf in einer Aufnahmeöffnung einer Platte ruht. Die Platte wird mit diesen Schrauben am Knochen befestigt.

Bei den Knochenplatten liegt die Aufgabe zugrunde, die am Knochen wirkenden Kräfte optimal aufnehmen zu können, so dass sie entweder auf einen benachbarten Knochen oder Knochenteil oder auf Korrektur- oder Fixierstäbe übertragen werden können. Hierfür ist es unbedingt erforderlich, dass der Schraubenkopf optimal in der Aufnahmeöffnung der Knochenplatte liegt, was bedeutet, dass ein Spiel zwischen Schraubenkopf und Aufnahmeöffnung auf jeden Fall vermieden werden muss. Eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Herausdrehen wird bereits durch die Riffelung, die sich am Innenumfang der

Aufnahmeöffnung und/oder am Außenumfang des Schraubenkopfes befindet, geschaffen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System bereitzustellen, bei welchem eine größere Sicherheit für eine innige Verbindung, das heißt eine optimale Anlage der Außenumfangsfläche des Schraubenkopfes an der Innenumfangsfläche der Aufnahmeöffnung der Knochenplatte, besteht.

Diese Aufgabe wird mit einer Halswirbelplatte der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Tiefe der Riffelung von proximal nach distal zunimmt.

Bei der erfindungsgemäßen Halswirbelplatte sind ebenfalls Riffelungen am Innenumfang der Aufnahmeöffnung vorgesehen, jedoch ist die Tiefe der Riffelung nicht konstant, sondern nimmt in distaler Richtung zu. Die Riffelung kann sich über die gesamte Länge der Aufnahmeöffnung erstrecken, wobei dies jedoch nicht unbedingt erforderlich ist. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Halswirbelplatte besteht darin, dass der Schraubenkopf an der proximalen Seite der Aufnahmeöffnung über einen großen Bereich der Innenumfangsfläche formschlüssig anliegt. Dieser Bereich für die formschlüssige Anlage nimmt allmählich in distaler Richtung ab. Durch die innige Anlage des Schraubenkopfes im proximalen Bereich wird gewährleistet, dass die Knochenplatte in unmittelbarer Nachbarschaft zum Knochen optimal formschlüssig von der Knochenschraube gehalten

wird. Hierdurch werden die am Knochen auftretenden Kräfte unmittelbar an der Knochenoberfläche über die Knochenschraube, das heißt über den Schraubenkopf, in die Knochenplatte eingeleitet. Der Vorteil wird darin gesehen, dass keine Biegemomente auf die Schraube wirken und diese deshalb kleiner dimensioniert werden kann. Dies ist vor allem im Bereich der Halswirbel wichtig, da dort die Wirbel kleine Abmessungen aufweisen und daher groß dimensionierte Implantate nicht verwendet werden können.

Um den Sitz der Knochenschraube, insbesondere deren Formschluss zu verbessern, erweitern sich die Aufnahmeöffnungen in der Halswirbelplatte in distaler Richtung. Vorteilhaft sind die Aufnahmeöffnungen konisch oder kalottenförmig ausgebildet. Dadurch kann der Schraubenkopf in der Halswirbelplatte versenkt werden und legt sich beim Anziehen der Schraube formschlüssig an der Innenumfangsfläche der Aufnahmeöffnung an.

Mit Vorzug ist die Riffelung keilförmig ausgestaltet. Dies hat den Vorteil, dass die Keilflanken, welche in den Innenraum der Aufnahmeöffnung gerichtet sind, sich in die Außenoberfläche des Schraubenkopfes eingraben können, beziehungsweise sich mit dem Schraubenkopf verhaken können. Hierdurch wird eine Ausdrehssicherung geschaffen.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Halswirbelplatte sind vier Aufnahmeöffnungen vorgesehen, die sich in den

Eckbereichen der Halswirbelplatte befinden. Auf diese Weise können zwei benachbarte Halswirbel mit jeweils zwei Knochenschrauben an der Halswirbelplatte befestigt werden. Somit können nicht nur Zug- und Druckkräfte, sondern auch Torsions- uns Scherkräfte übertragen werden.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass in der zentralen Mitte der Halswirbelplatte eine weitere Aufnahmeöffnung vorgesehen ist. In diese weitere, zentrale Aufnahmeöffnung kann ebenfalls eine Knochenschraube eingedreht werden, so dass insbesondere bei unvollständigen Wirbeln oder schwer zugänglichen Wirbeln eine weitere Möglichkeit besteht, diesen Wirbel mit der Halswirbelplatte zu verbinden.

Die oben genannte Aufgabe wird außerdem mit einer Knochenschraube der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Riffelung über deren Länge gesehen, eine sich ändernde Tiefe aufweist.

Auf diese Weise wird auch, wie bei der Innenumfangsfläche der Aufnahmeöffnung der Halswirbelplatte, an der - Außenumfangsfläche des Schraubekopfes der tragende Bereich, mit welcher der Schraubekopf an der Innenumfangsfläche der Aufnahmeöffnung formschlüssig anliegt, vergrößert. Auf diese Weise kann auch seitens der Knochenschraube die Sicherheit für eine optimale Kraftübertragung zwischen dem Wirbel und der Halswirbelplatte erhöht werden.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Schraubenkopf im Wesentlichen kegelstumpfförmig ist und die Tiefe der Riffelung von proximal nach distal zunimmt. Dies hat den Vorteil, dass der tragende Bereich, das heißt der formschlüssig an der Innenumfangsfläche der Aufnahmeöffnung anliegende Bereich des Schraubenkopfes, sich im proximalen Bereich befindet. Auf diese Weise werden, wie bereits oben erwähnt, die Kräfte vom Wirbel unmittelbar an der Wirbeloberfläche in die Halswirbelplatte eingeleitet. Die Abstützung des Wirbels erfolgt daher ohne nennenswerte Biegekräfte auf die Knochenschrauben, die daher relativ klein dimensioniert werden können.

Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Schraubenkopf im Wesentlichen kugelförmig ist und die Tiefe der Riffelung jeweils von den Polen in Richtung des Großkreises zunimmt. Die einzelnen Einschnitte der Riffelung sind bei dieser Ausführungsform im Wesentlichen kugelsegmentförmig ausgebildet, so dass der Schraubenkopf sowohl im distalen Bereich als auch im proximalen Bereich große, tragende Flächen besitzt.

Mit Vorzug wird die Längsriffelung von keilförmigen, im Wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Einschnitten gebildet, wobei die einzelnen Einschnitte einen Abstand zueinander aufweisen. In Umfangsrichtung gesehen, liegen zwischen den Einschnitten der Riffelung einschnittfreie Bereiche. Diese einschnittfreien Bereiche dienen ebenfalls zur

formschlüssigen Anlage des Schraubenkopfes an der Innenumfangsfläche der Aufnahmeöffnung der Halswirbelplatte, wodurch zum einen das Eindrehen der Schraube erleichtert wird, das heißt, das Eindrehen der Schraube wird durch die Riffelungen an der Innenumfangsfläche der Aufnahmeöffnung bzw. an der Außenumfangsfläche des Schraubenkopfes nicht behindert, zum anderen wird der Auflagebereich vergrößert.

Vorzugsweise entspricht in Umfangsrichtung gesehen, die Länge des einschnittfreien Bereichs zwischen 0,3 und 2,0, insbesondere zwischen 0,5 und 1,0 der Länge des Einschnitts selbst. Bei kleinen bzw. schmalen einschnittfreien Bereichen kann der Schraubenkopf beim oder unmittelbar vor dem Ende des Eindrehens einfacher verformt werden, so dass er sich mit den Einschnitten bzw. mit der Riffelung in der Aufnahmeöffnung der Halswirbelplatte verhakt, und dadurch gegen ein Rückdrehen gesichert ist. Bei großen einschnittfreien Bereichen besitzt der Schraubenkopf relativ große Anlageflächen, so dass eine hohe Sicherheit für eine optimale Kraftübertragung gegeben ist.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten, sowie in der Beschreibung und in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils

einzelν für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Halswirbelplatte mit eingesetzten Knochenschrauben;

Figur 2 eine vergrößerte Wiedergabe eines Eckbereichs der Halswirbelplatte, eine Aufnahmeöffnung zeigend;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht einer ersten Knochenschraube; und

Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Knochenschraube.

Die Figur 1 zeigt eine insgesamt mit 10 bezeichnete Halswirbelplatte, die eine im Wesentlichen H-förmige Grundform aufweist. In den Eckbereichen 12 sind Aufnahmeöffnungen 14 (siehe Figur 2) vorgesehen, die zur Aufnahme von Schraubenköpfen 16 (siehe auch Figuren 3 und 4) von Knochenschrauben 18 dienen. Ferner weist die Halswirbelplatte 10 in ihrer zentralen Mitte eine weitere Aufnahmeöffnung 14 auf, in welcher eine weitere Knochenschraube 18 gelagert ist.

Die Halswirbelplatte 10 dient zur Verbindung zweier Halswirbel, wobei in den einen Halswirbel zwei der

Knochenschrauben 18 und in den anderen Halswirbel die beiden anderen Knochenschrauben 18 eingedreht werden. Die zentrale Knochenschraube wird dann verwendet, wenn ein Halswirbel nicht vollständig ist beziehungsweise in einen Halswirbel eine der in den Eckbereichen 12 gelagerten Knochenschrauben 18 nicht eingedreht werden kann.

Wie aus Figur 2 ersichtlich, weist die Aufnahmeöffnung 14 eine Innenumfangsfläche 20 auf, die mit einer Riffelung 22, insbesondere einer Längsriffelung, versehen ist. Dabei ist deutlich erkennbar, dass sich die Riffelung 22 ausgehend vom distalen Ende 24 der Aufnahmeöffnung 20 nicht vollständig bis zum proximalen Ende 26 erstreckt, sondern lediglich über etwa 80% der Dicke der Halswirbelplatte 10. Außerdem ist erkennbar, dass sich die Tiefe der Riffelung 22 über die Höhe der Aufnahmeöffnung 14 ändert. Dabei nimmt die Tiefe vom proximalen Ende 26 in Richtung des distalen Endes 24 zu. Somit entsteht eine Riffelung 22 mit etwa keilförmigen Einschnitten 28. Ferner ist erkennbar, dass zwischen einander benachbarten Einschnitten 28 einschnittfreie Bereiche 30 liegen. Diese einschnittfreien Bereiche 30 dienen zur formschlüssigen Anlage des Schraubenkopfes 16 und zur Kraftübertragung zwischen Schraubenkopf 16 und Halswirbelplatte 10.

In der Figur 2 ist ferner erkennbar, dass die Breite der einschnittfreien Bereiche 30 in proximaler Richtung zunimmt, so dass im Bereich des proximalen Endes 26 der Schraubenkopf 16 über den ganzen Umfang formschlüssig anliegt.

Die Figur 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Knochenschraube 18, die mit einem kegelstumpfförmigen Schraubenkopf 16 versehen ist. Am Außenumfang 32 ist der Schraubenkopf 16 mit einer Riffelung 34 versehen, deren Tiefe (radiale Dimension) sich in distaler Richtung vergrößert. Auch diese Riffelung 34 wird von kugelsegmentförmigen Einschnitten 36 gebildet, die einen Abstand zueinander aufweisen, so dass zwischen ihnen einschnittfreie Bereiche 38 liegen. Dieser einschnittfreie Bereich 38 besitzt eine Tragfläche bzw. Anlagefläche, deren Breite sich in proximaler Richtung vergrößert.

Auch die Figur 4 zeigt eine Ausführungsform einer Knochenschraube 18, die mit einem kugelförmigen Schraubenkopf 16 versehen ist. Der Außenumfang 32 des Schraubenkopfes 16 ist ebenfalls mit einer Riffelung 34 versehen, die von kugelsegmentförmigen Einschnitten 36 gebildet wird. Dabei nimmt die Tiefe eines jeden Einschnitts 36 vom proximalen Ende des Schraubenkopfes 16 in Richtung des distalen Endes zunächst einmal zu und ab dem Großkreis (maximaler Durchmesser des Schraubenkopfes 16) wieder ab. Zwischen den einzelnen Einschnitten 36 befindet sich ebenfalls ein einschnittfreier Bereich 38, dessen Breite vom Großkreis ausgehend, in Richtung des proximalen Endes und in Richtung des distalen Endes zunimmt.

Die Riffelung 22 der Halswirbelplatte 10 sowie die Riffelungen 34 der Knochenschraube 18 sind derart ausgebildet, dass sie ein Einschrauben der Knochenschraube 18 erlauben, jedoch eine Hemmwirkung in Gegenrichtung ausüben, so dass die Knochenschraube 18 daran gehindert wird, sich durch geringfügiges Ausschrauben in der Aufnahmeöffnung 14 zu lockern.

Patentansprüche

1. Halswirbelplatte (10) für die Osteosynthese mit wenigstens zwei Aufnahmeöffnungen (14) für die Schraubenköpfe (18) von Knochenschrauben (16) zum Befestigen der Halswirbelplatte (10) an zwei Halswirbeln, wobei die Aufnahmeöffnungen (14) im distalen Bereich über ihren Umfang eine Riffelung (22), insbesondere Längsriffelung, aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Riffelung (22) von proximal nach distal abnimmt.
2. Halswirbelplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeöffnungen (14) sich in distaler Richtung, insbesondere konisch oder kalottenförmig, erweitern.
3. Halswirbelplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Riffelung (22) keilförmig ist.
4. Halswirbelplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vier Aufnahmeöffnungen (14) vorgesehen sind, die sich in den Eckbereichen (12) der Halswirbelplatte (10) befinden.
5. Halswirbelplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der zentralen Mitte der Halswirbelplatte (10) eine weitere Aufnahmeöffnung (14) vorgesehen ist.

6. Halswirbelplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Riffelung (22) von keilförmigen, im Wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden, Einschnitten (28) gebildet wird, und die einzelnen Einschnitte (28) einen Abstand zueinander aufweisen, zwischen denen insbesondere einschnittsfreie Bereiche (30) liegen.
7. Knochenschraube (18), insbesondere für eine Halswirbelplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Schraubenkopf (16) und einem ein Gewinde aufweisenden Schraubenschaft, wobei der Schraubenkopf (16) an seinem Außenumfang eine Riffelung (34), insbesondere eine Längsriffelung, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Riffelung (34) über deren Länge gesehen, eine sich ändernde Tiefe aufweist.
8. Knochenschraube nach Anspruch 7, wobei der Schraubenkopf (16) im Wesentlichen kegelstumpfförmig ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Riffelung (34) von proximal nach distal zunimmt.
9. Knochenschraube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schraubenkopf (16) im Wesentlichen kugelförmig ist und dass die Tiefe der Riffelung (34) jeweils von den Polen in Richtung des Großkreises zunimmt.
10. Knochenschraube nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Riffelung (34) von keilförmigen, im Wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden,

Einschnitten (36) gebildet wird, und die einzelnen Einschnitte (36) einen Abstand zueinander aufweisen.

11. Knochenschraube nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung gesehen, zwischen den Einschnitten (36) der Riffelung (34) einschnittsfreie Bereiche (38) liegen.
12. Knochenschraube nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung gesehen, die Länge des einschnittsfreien Bereichs (38) zwischen 0,3 und 2,0, insbesondere 0,5 bis 1,0, der Länge eines Einschnitts (36) entspricht.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Halswirbelplatte für die Osteosynthese mit zwei Aufnahmeöffnungen für die Schraubenköpfe von Knochenschrauben zum Befestigen der Halswirbelplatte an zwei Halswirbeln, wobei die Aufnahmeöffnungen im distalen Bereich über ihren Umfang eine Riffelung aufweisen und die Tiefe der Riffelung von proximal nach distal zunimmt. Die Erfindung betrifft auch eine Knochenschraube mit einem Schraubenkopf und einem Schraubenschaft, wobei der Schraubenkopf an seinem Außenumfang eine Riffelung aufweist und die Riffelung über deren Länge gesehen, eine sich ändernde Tiefe besitzt.

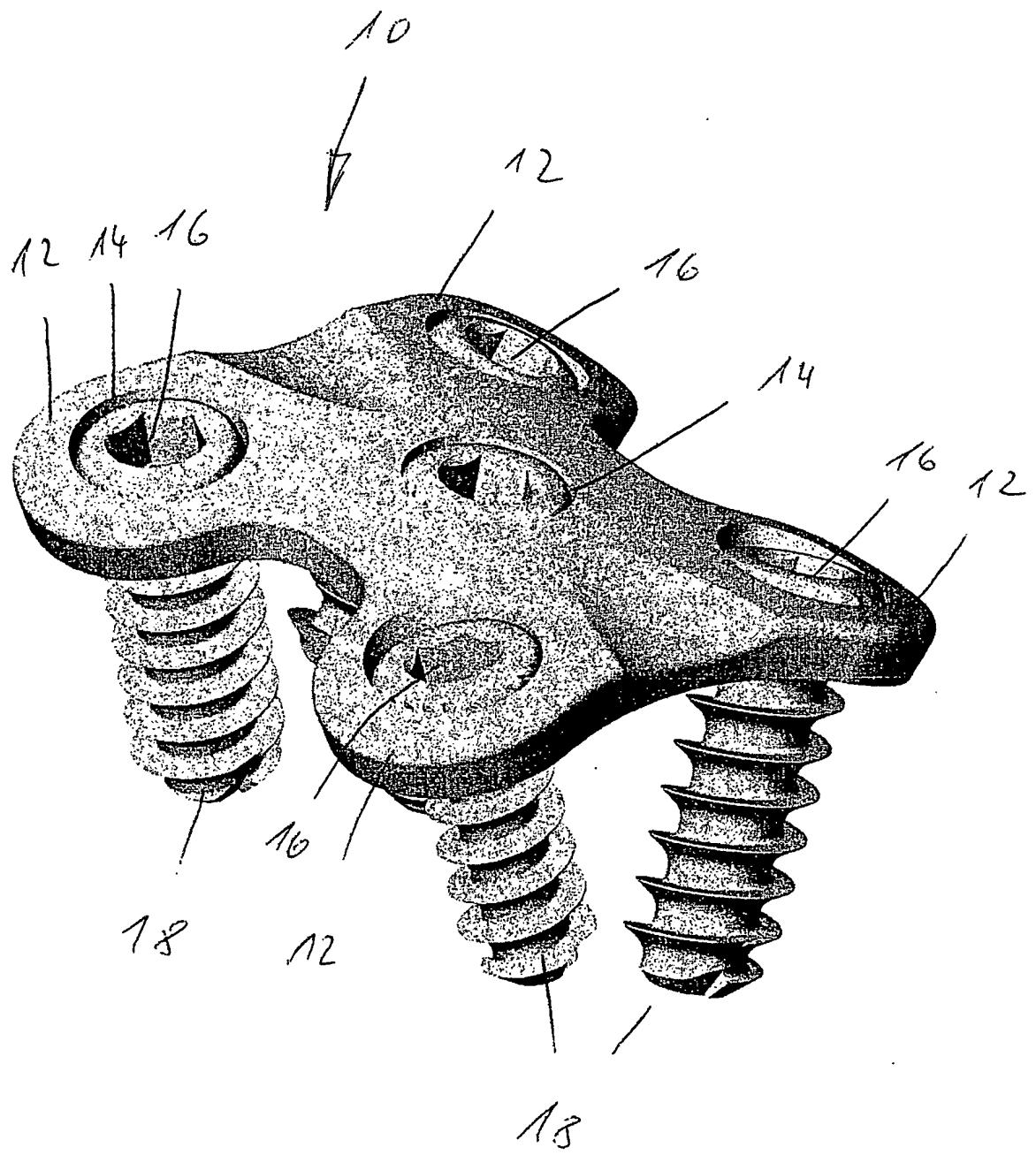


Fig 1

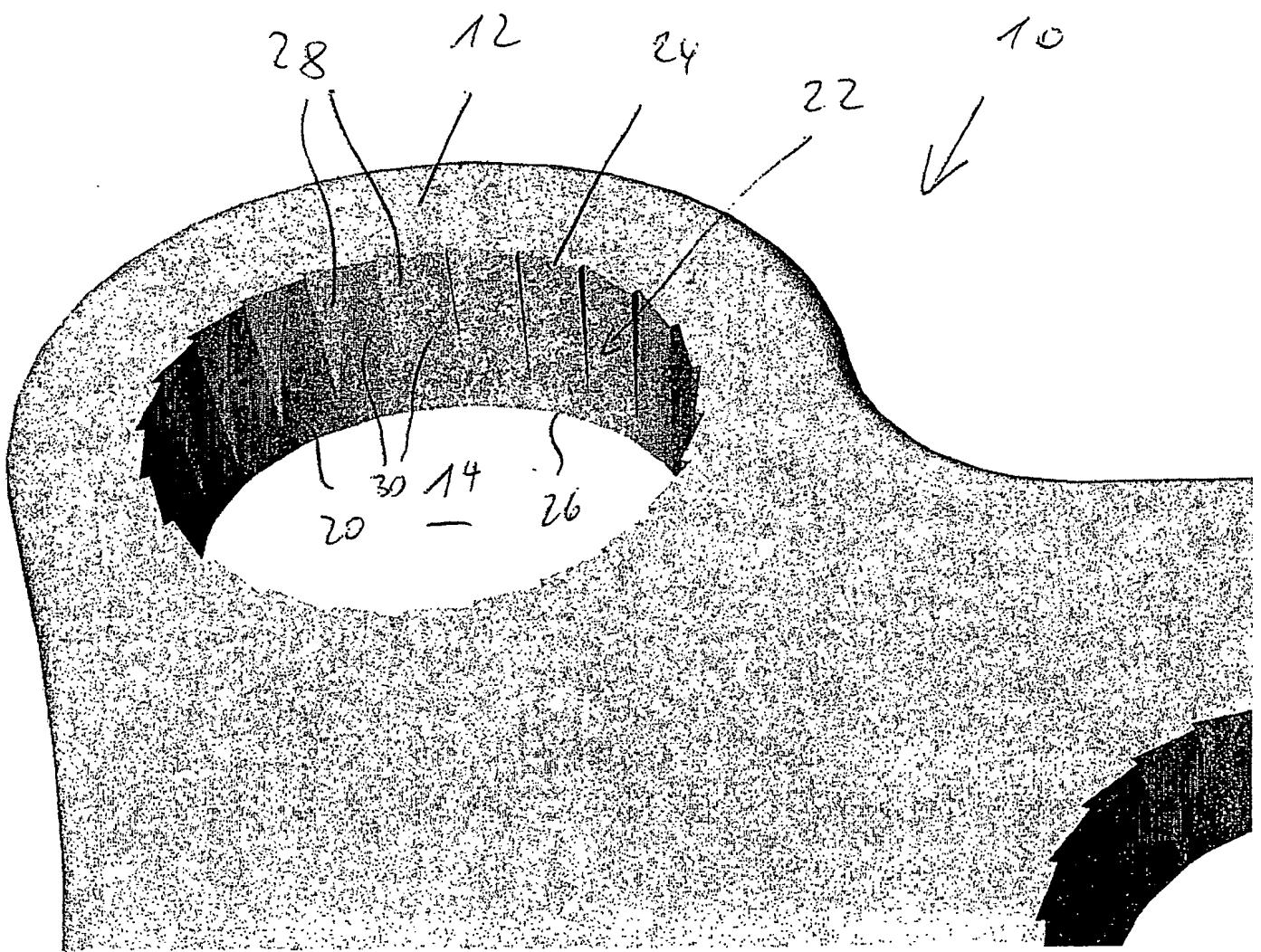


Fig 2

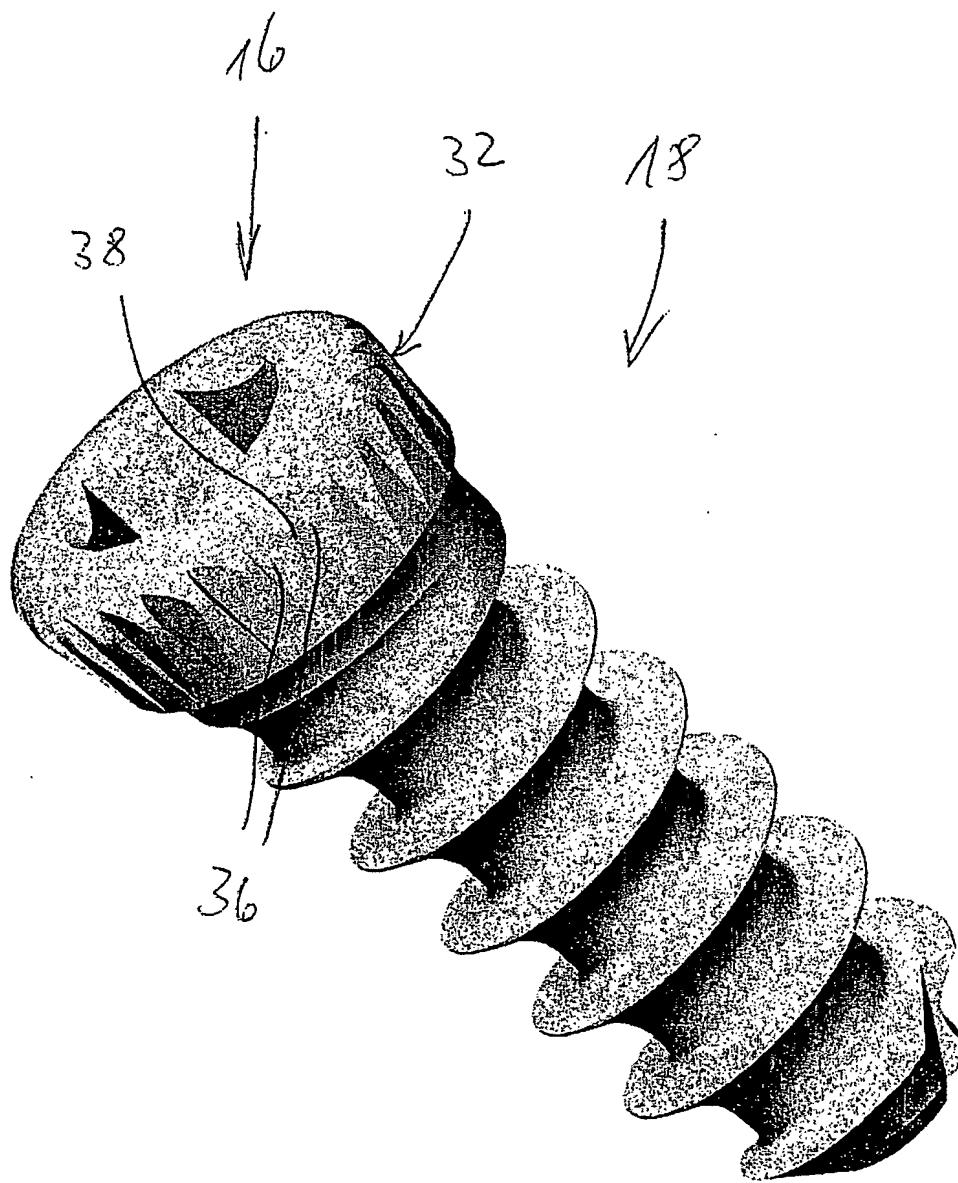


Fig 3

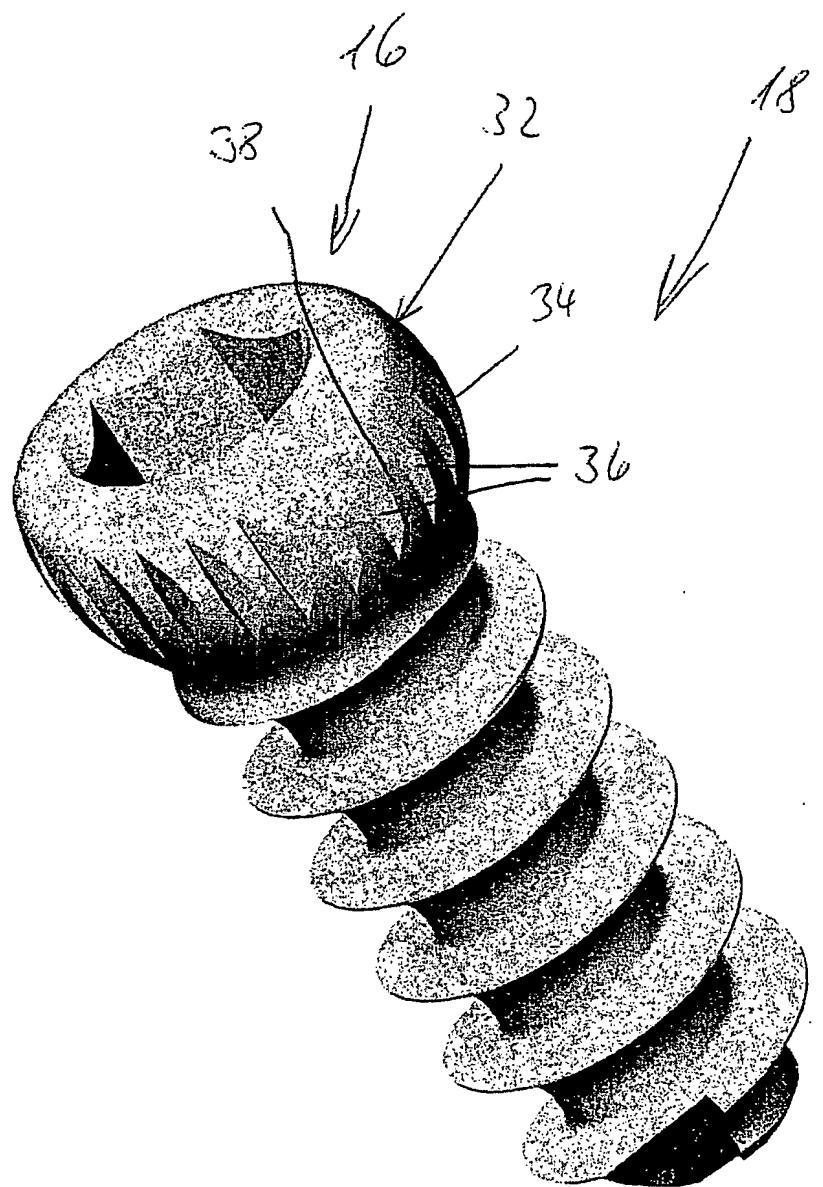


Fig 4